

# 人間とAI(人工知能)が 共創する時代

2016年11月15日

1

# 人、この不可思議な存在

- **人の定義**

**言葉を操る。文字(記号)を操る。**

**思考する。遊ぶ。芸をなす。想像する。幻想する。仮想する。**

**推論する。理性を持つ。などなど古来、各人各様な定義がある。**

- **人になるために勉強し、学習するが、その方法は確定しない**

**真実の見極めはパターン認識で為されることを  
だれも意識していない。学校で学ぶ知識ではない。では  
どこから生じて来るのかだれにもわからない。**

# 1.1 AIの歩み：日欧米技術競争の歴史

1955年 ジョン・マッカーシー (MIT) : 論文でAIの命名

第一世代

1960年代

◆部分空間法 : 渡辺慧、複合類似度法とボケの理論 : 飯島泰蔵

◆郵便区分機 (機械と認識) ◦ ロボット :

不特定多数の書いた手書き数字文字の認識)

1971年 : ASPET '71の発表 (電総研:飯島と東芝の共同開発)

氷河期

OCRはそれなりに発展認知されていく。

第二世代 1980年代

世界初の手書き漢字OCR(東芝) : 初の知識処理搭載

第五世代コンピュータ (国家PJ:官製コンピュータ) の挑戦

Expertシステムなどの成果

氷河期

・米国中心に着々と土壌の育成 (Webに大量のデータ蓄積)

第三世代 2012年

・深層学習 (ディープラーニング) カナダで開花 ◦ フームに火

機械が文字を読むOCRの原点  
特徴抽出法による手書き文字認識  
郵便区分機の実用化



脳はパターン、  
パターンは脳  
の遍く拡大を目指して

## 1.2 AIの進化を支える3つのエンジン

### 3つのエンジン

- エンジン①計算力⇔専用計算機&アルゴリズム
- エンジン②記憶力⇔巨大容量メモリ&ビッグデータ
- エンジン③ネットワーク力⇔Web&検索エンジン

支える技術が相互作用して加速発展 ←予測根拠

2045年特異点 (AIが人間脳を追い越す転換点)

- ●ナノテク ●材料物性 ●神経科学(生命科学)
- ●数理学 ●アルゴリズム
- ●人間の直観、創造性

深層学習でノーベル賞を目指す (日経新聞20161106)

## 2. 今の水準でAIを考える

### 2-1 AIって何だろう

#### ・いろいろなAIがあるの？

今は人間一人がAI一つに対応

見方、次元によって違えば無限のAIがある  
個性を見ないことにすればAIは唯一か？

#### ・そもそも知能ってなんだろう

・**0101110011000001101010101**・・・  
これがその答え？と言える人はAI開発に向いているかも。

#### ・知識と知能の違いは？

知識は過去を引きずっていく

知能はそれだけでなく未来を創発し引き込む

#### ・今のAIの実力は

その結論は「人間がAIを創る時代」

OCRが人間を超えられない：OCR結果は人間がチェックする

## 2. 今の水準でAIを考える

### 2-2 AIと人間社会を考える

- **AIと個人**

AIを知らないと何がどう困るのだろう。  
何か良い(悪い)ことあるのかな。

- **AIと企業**

日経新聞記事が2.5倍,1000件  
企業展示会はIoT&MtoM&AIオンパレード  
息吹き返すCEATEC、青色吐息企業にチャンス到来か？

- **AIって儲かるの？**

人間力がAI力を左右  
持たざる人が儲けるチャンスはあるのか未知の世界  
AIビジネスは車産業に匹敵する すと野が拡がる

## 2. 今の水準でAIを考える

### 2-2 AIと人間社会を考える

#### ・AIと企業

AIとIoT & M2Mはどのように絡み合うのだろう。

#### ■ NEC AI/Big Data Guide Book 2016年11月版より

お客様との共創により、ますます風雑化・高度化する社会課題に対し、人とAIが協調しながら高度な教習で解決することを目指します。

**インバリエント分析** 大規模フラント：稼働率向上  
製造業：生産ラインの品質向上

**異種混合学習** 食品スーパー：しょうひんの需要予測  
製造業：保守部品の在庫管理

**テキスト合意認識** コールセンター：業務効率化  
社内ヘルプデスク、コールセンター：  
ユーザエクスペリエンス向上

**RAPID機械学習** 製造業：生産ラインの不良検知  
人材採用：人材マッチング・採用支援

## 2. 今の水準でAIを考える

### 2-2 AIと人間社会を考える

#### • 日本文化とAI

日本情緒なロボット(真似事で済ませれば可能だろう)

AIがあぶりだす日本文化の特質

縄文以来数千年の文化遺産

(遺伝子) テータから何らかの「AI知見」はでてくるか・・・

#### • 日本経済とAI

現場が生きていれば有力なテータ源 (トヨタなど膨大な蓄積)

人材はAI時代も財産 (特異点以降は?) 人は最強のテータ保持者

AI向きの人材が枯渇、欧米より不向か?

#### • 地球と人類とAIと

手に余る話、過去の偉人ができなかったこと

経済予測、金融、気候制御、地震予測・・・

ゲノム編集で寿命500年説の真実感がどこまで行くか?

### 3. 次のAI (強AI)

- **AIは人？AI法は？著作権は？・・・**  
**強いAI (=人並知能) ででてくる深刻な問題は**  
**現実の人類課題の拡大かそれとも緩和か？**  
**AIは人？・・・誰 (人&AI)が認めるのか**  
**AI法は？・・・誰 (人&AI)が決めるのか**  
**著作権は？・・・誰 (人&AI)の所有か**
- **心はとうなるの？倫理は？宇宙人？**  
**文学がわかるの？芸術するの？**  
**誰が教育するの？**  
**身心問題は現在も哲学の課題**  
**共創で解決できるとは思えない**

**そもそも強AIは現在でも難問でありできそうな気がしない**

## 4. 次の次のAI (超AI)

**想像の世界つまりSFの世界  
「AIの惑星」が宇宙に拡散・進化する**

**想像に限界はない（非コンパクト）、その意は  
可能性空間は無限次元、無限種の数体系(構造:幾何)  
からなる。**

**その中から一つを選び取る原理の普遍性と不変性は  
未来からしか予測不能である。**

**無意識は可能性空間にある。**

## 4. 次の次のAI (超AI)

過去から未来を予測する

しかし過去は刻々変化する 予測原理構造自体が変化する変化のパターンを予測するフィルターの頑健性(裏はらに保守性)

フィードバックで安定化 不変的な利得(増幅機能)

ノイズ含む情報から本質 (=不変なもの) を見出す

幼児のパターン認識機能獲得原理の恒常性と頑健性

「無限に多くの規則の中から、“最も良い”ものを一つ選択する。

規則の良さを判定するオッカムのカミソリ ( : 赤池の情報量基準)

が採用されている」・・・⇒統計的な機械学習の世界が絡んでくる。

ウィルフランツの原理「我々の外界に対する認知(認識)は

不都合の生じない限り、できるだけ“簡明”な形態を

とろうとする」(上坂吉則: オッカムの剃刀-パターン認識に

思うこと1978年)

発達心理学など学問のすべてが本質的に「過去を学問している」

# 付録 1 : 脳劇場主演は科学と芸術

脳は自身が奏でる宇宙演劇にハーモニーとカオスを感じる

1 の小宇宙 : 1000億素子のネットワークステータス(状態)

と 36兆個 x 平均10 $\mu$  = 地球9周の細胞群とが動的平衡する

その状態の数と様態パターンの変幻自在な五感 +  $\alpha$  感覚

世界はすべてが双対になっている : 脳は自在に使い分け

デジタルとアナログの双対

文学 (デジタル : テキスト言語) と

音楽・演劇・絵画・彫刻 (アナログ)

ハードウェアとソフトウェア

(1、0)、有無、表裏一体、陰陽五行

物と筆をモノとコトに介する (I/Fする)ものの存在としての脳

気 (卦 : 易学)、道、色即是空 : 般若心経、曼荼羅 etcを

演ずる劇場を見ている小人 (ホムンクルス)

意識を見ている自分を見ている . . . . . 永遠のなど?

## 付録2 技術・科学が迫る脳：自然と脳

自然原理に含まれる脳原理⇔脳原理が自然原理を呑み込む

すべてが双対：自然も脳も自在に使い分け

- ・ 原子：デジタル量子化原理(非可換数)と波動力学
- ・ 量子計算機⇨計算力の極限⇨完璧なセキュリティ
- ・ 分子の宇宙を計算が見える化 ⇨AI創薬そしてAI治験
- ・ くい込み原理(階層を下げて問題を先送る)
- ・ 素粒子重力子は9次元×グラスマン数 $\theta \times \theta = 0$
- ・ 超弦理論：重力理論と素粒子論の超対称性理論
- ・ 量子揺らぎと真空のざわめき
- ・ 質量を与えるヒッグス粒子(ボゾン)と
- ・ 質量持つ粒子(フェルミオン)
- ・ 電磁力を生み出す光(ボゾン)と電子(フェルミオン)

## 付録3 脳に迫る研究のいろいろ

- ベイジアンネットワーク(Bayesian network)は、複数の確率変数(random variable)の間の確率的な因果関係を計算機のメモリ上に記憶するためのデータ構造である。ベイジアンネットワークを用いて複雑な知識を効率的に表現することができ、その知識に基づいて事後確率計算やMPE計算など様々な確率的推論を行うことができる。音声認識などでよくつかわれる隠れマルコフモデル(HMM, Hidden Markov Model)もベイジアンネットワークの一種である。(産総研：一杉裕志 20090612)
- ベイジアンネットワークの参考文献については、下記ページをご覧ください。
- 「脳を理解するための情報源メモ」 ベイジアンネットワーク
- <http://staff.aist.go.jp/y-ichisugi/besom/brain-memo.html#Bayesian-network>
- BESOMモデルについては下記テクニカルレポートをご覧ください。
- 一杉裕志、「脳の情報処理原理の解明状況」
- 産業技術総合研究所テクニカルレポート AIST07-J00012, Mar 2008.
- <http://staff.aist.go.jp/y-ichisugi/besom/AIST07-J00012.pdf>

## 付録3 脳・強AI・AI超に迫る研究

- 統計・確率理論の精緻化 計算力の恩恵 モンテカルロ方、
- ベイジアンモデリングの進化、ビッグデータからの恩恵
- 機械学習の基礎付け、代数学幾何学習（渡辺：東工大）
- モデル検証 非線形、高次元空間論、微分方程式、力学系、
- 進化論的なアプローチ
- 遺伝学、薬理学、神経生理学、解剖学
- 認知心理学、
- 言語学、現象学(フッサールの現代化) など哲学的な思考の進化
- **AIと共創できる分野が伸びる**

# 参考書籍

- 西内啓 統計学が最強の学問である (2013年), ダイヤモンド社
- 小島寛之 ベイズ統計学入門 (2015年), ダイヤモンド社
- 繁樹算男 ベイジアンネットワーク概説 (2006年), 培風館
- 小林雅一 ゲノム編集とは何か (2016年), 講談社現代新書, 講談社
- 吉田典之 ナノテクノロジー (2010年), 技術評論社
- 大栗博司 超弦理論入門 (2013年), ブルーバックス, 講談社
- 渡辺慧 認識とパターン (1978年), 岩波新書, 岩波書店
- フロイド・E・ブルーム 新・脳の探検 上・下 (2004年), ブルーバックス, 講談社
- イスラエル・ローゼンフィールド 記憶とは何か (1993年), ブルーバックス, 講談社
- 伊藤正男 脳と思考 (1991年), 叢書・脳を考える, 紀伊国屋書店
- ジェラルド・M・エーデルマン 脳は心より広いかじゃらんど (2006年), 草思社
- 松尾豊 人工知能は人を超えられるか (2016年), 角川EPUB選書
- 林隆介 脳とディープニューラルネットワーク (2015年), 岩波データサイエンス, Vol.1, 110頁から126頁